Nr. 3 (43) MARZEC 1933 R. ROK V

NAWOZY SZTUCZNE

MIESIĘCZNIK

Prof. Dr. M. Górski.

Nawożenie tytoniu Kentucky.

I. WSTĘP.

Polski Monopol Tytoniowy potrzebuje obok machorki dość znacznych ilości ciężkich tytoni czerwonokwitnących typu Kentucky, tytoniu uprawianego w dużych ilościach w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Przedwstępne orjentacyjne doświadczenia, wykonane z tym tytoniem w Skierniewicach, Puławach, Pjadykach, jak również próbne plantacje u producentów tytoniu, wykazały, że tytoń Kentucky może być z powodzeniem uprawiany w Polsce, choć uprawa jego nie jest może tak łatwa i prosta jak uprawa machorki. Zwłaszcza ze względu na dłuższy okres wegetacyjny tego tytoniu, natrafiamy na pewne trudności przy suszeniu, tak, że bez ogniowej suszarni trudno sobie wyobrazić produkcję Kentucky w naszym klimacie. Tak samo niezbędne są ciepłe inspekty. Tem niemniej pierwsze już próby z tytoniem Kentucky były tak zachęcające, że Dyrekcja Polskiego Monopolu Tytoniowego wprowadziła ten tytoń do szerszej uprawy.

Wynika stąd konieczność bliższego zapoznania się z warunkami uprawy tego tytoniu tak wyczerpująco, jak to się stało z machorką. Doświadczenia nad uprawą Kentucky, dotyczące nawożenia, rozstawy rzędów, czasu sadzenia i t. p. są prowadzone od 3 lat na polu doświadczalnem w Skierniewicach. Zadaniem niniejszej publikacji jest przedstawienie tych wyników, które otrzymaliśmy w doświadczeniach nawozowych, wykonanych w Skierniewicach z tytoniem Kentucky.

II. POTRZEBY NAWOZOWE TYTONIU KENTUCKY.

Już nasze dawne doświadczenia wykonane jednocześnie z machorką i z tytoniem czerwonokwitnącym, uprawianym poprzednio w Małopolsce Wschodniej tak zwaną „Muszkatelką" wykazały dość znaczną różnicę w potrzebach nawozowych tych tytoni. Zarówno machorka, jak i Muszkatelka reagowały w znacznym stopniu na azot, zwiększając bardzo znacznie plon pod wpływem nawozów azotowych; również w stosunku do kwasu fosforowego oba te tytonie zachowywały się jednakowo, nieznacznie tylko reagując na nawożenie tym składnikiem. Natomiast zasadnicza różnica zachodziła w stosunku do potasu.

Machorka w słabym tylko stopniu reagowała na brak potasu, gdy Muszkatelka dawała bardzo znaczne obniżenie plonu na kombinacji bezpotasowej.

Ponieważ i Kentucky należy do tytoni czerwonokwitnących, przeto nie można było polegać na wynikach otrzymanych z machorką i trzeba było przeprowadzić doświadczenia, mające na celu dokładniejsze zbadanie potrzeb nawozowych tego tytoniu.

Odnośne doświadczenia zostały wykonane podobnie jak z machorką na tak zwanych pasach demonstracyjnych pola doświadczalnego w Skierniewicach. Te pasy demonstracyjne prowadzone są w płodozmianie dowolnym z wykluczeniem jednak roślin motylkowych. Od roku 1920 pasy te nie są nawożone obornikiem a poszczególne poletka na tych pasach otrzymują z roku na rok jednakowe nawożenie mineralne pełne lub z pominięciem jednego składnika pokarmowego. Takim sposobem następuje na poszczególnych poletkach, na których pominięto jeden ze składników pokarmowych, wyczerpanie się tego składnika.

Doświadczenia z tytoniem Kentucky zostały przeprowadzone na tych pasach demonstracyj-

nych w latach 1930, 1931 i 1932, a więc w ciągu lat trzech. Dawki nawozów wynosiły:

azotu w postaci saletry sodowej 30 kg na ha,

tlenku potasu (K_2O) w postaci kalimagnezji 60 kg na ha;

kwasu fosforowego (P_2O_5) w postaci superfosfatu 30 kg na ha.

Wielkość poletek 50 m. kw. Liczba powtórzeń 3.

Otrzymane plony w przeliczeniu na hektar w kilogramach umieszczone są w tablicy 1.

Tablica 1.

Plony tytoniu Kentucky w kg/ha w zależnośsi od rodzaju nawożenia.

Rodzaj nawożenia	Rok 1930	Rok 1931	Rok 1932	Średnia za 3 lata
O (bez nawozów).....	470±23	620±46	760±69	620
CaNPK	1430±25	1300±32	1520±109	1420
NPK	1320±40	1240±102	1340±64	1300
PK (bez azotu)	900±23	920±66	1020±64	950
PN (bez potasu)	550±60	570±10	900±42	670
KN (bez fosforu)	590±35	1050±72	900±112	850

Względne plony przy przyjęciu plonu na kombinacji NPK za 100 umieszczone są w tablicy 2.

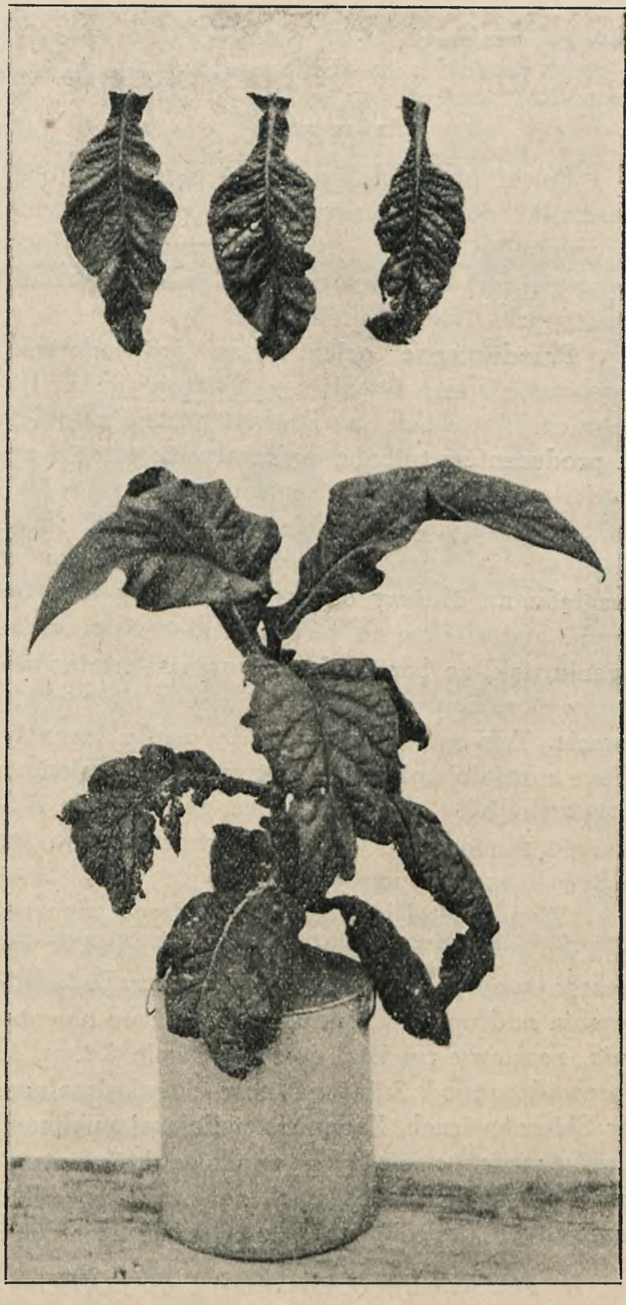
Tablica 2.

Względne plony tytoniu Kentucky, plon na kombinacji NPK=100.

Rodzaj nawożenia	Rok 1930	Rok 1931	Rok 1932	Śradnia za 3 lata
O (bez nawozów)	36	50	57	47
CaNPK........	109	105	114	109
NPK..........	100	100	100	100
PK	68	74	76	73
PN	42	46	67	52
KN	45	85	67	66

Widzimy, że na poletkach jednostronnie wyczerpanych z poszczególnych składników pokarmowych tytoń Kentucky, obok wyraźnej reakcji na azot, reaguje również i to w stopniu silniejszym niż na azot na oba pozostałe składniki pokarmowe to jest na fosfór, a zwłaszcza silnie na potas.

Ten wynik jest zgodny z tem, co otrzymaliśmy w doświadczeniach z innym ciężkim tytoniem czerwonokwitnącym „Muszkatelką".



Obajwy głodu potasowego na tytoniu Kentucky. Rośliny z gleby wyczerpanej z potasu. Objawy głodu potasowego są najbardziej widoczne na liściach dolnych.

Obserwacje w czasie wzrostu wykazały bardzo silną reakcją przedewszystkiem na brak potasu; objawiało się to w przedwczesnem żółknięciu liści, w brunatnych plamach i pomarszczeniu się liści, oraz zwisaniu liści ku dołowi. Te objawy głodu potasowego najlepiej widać z załączonej fotografji (patrz str. 68). Brak azotu objawiał się jak zwykle żółto-zielonem zabarwieniem liści w przeciwieństwie do intenzywnie zielonych liści na kombinacji NPK, a zwłaszcza na kombinacji CaNPK. Trzeba bowiem zaznaczyć, że aczkolwiek w plonie liści działanie wapna jest stosunkowo nieznaczne, to w czasie wzrostu, poletka wapnowane wyróżniały się daleko lepszym wzrostem w porównaniu do niewapnowanych.



Normalnie rozwinięty i dobrze odżywiony tytoń Kentucky.

W tem doświadczeniu liście z roku 1930 zostały zbadane przez inż. *Gwozdeckiego* na zawartość nikotyny i azotu ogólnego, przyczem oddzielnie analizowano spodaki i liście górne. Wyniki tych oznaczeń zamieszczamy w tablicy 3.

Tablica 3.

Procentowa zawartość nikotyny i azotu ogólnego w liściach tytoniu Kentucky z roku 1930.

Rodzaj nawożenia	% nikotyny		% azotu N ogółem	
	spodaki	macierzyste	spodaki	macierzyste
O bez nawozu)	1,43	3,65	2,04	3,15
CaNPK	1,88	3,20	1,80	3,25
NPK	2,04	2,72	1 76	3,31
PK	2,01	2,59	1,60	2,77
PN	2,36	3,81	2,24	3,70
KN	1,80	3,10	2,20	3,34

Z zestawienia tego widzimy, że tytoń Kentucky, w doświadczeniach wykonanych w r. 1930, zawierał wogóle mało nikotyny. Najwyższą procentową zawartość nikotyny wykazywały poletka bez potasu (to jest kombinacje O i PN), zapewne wskutek tego, że oba te poletka dały bardzo mały plon liści, były więc w stosunku do tego małego plonu dobrze zaopatrzone w azot, który decyduje o zawartości nikotyny w tytoniu.

Daleko dokładniejszym badaniom poddano plon liści z roku 1931. Oznaczono mianowicie procentową zawartość azotu, potasu i kwasu fosforowego. Oprócz tego oznaczono jeszcze białko czyste oraz węglowodany. Pozwoliło to na obliczenie liczby Szmuka (stosunek zawartości węglowodanów do białka), która ma być miarą technicznej wartości liści tytoniowych. Wszystkie oznaczenia zostały wykonane przez inż. *J. Salapskiego*. Wyniki, dotyczące zawartości składników pokarmowych, zamieszczone są w tablicy 4, a wyniki, dotyczące zawartości nikotyny, białka czystego, węglowodanów i liczby Szmuka zamieszczono w tablicy 5.

Jak widzimy z tablicy 4 (str. 70), zawartość azotu i potasu ulega dość znacznym wahaniom w zależności od braku tych składników: najmniejsza zawartość azotu, potasu i fosforu jest na kombinacjach nawozowych, pozbawionych tych skład-

ników. Dużym wahaniom ulega zwłaszcza zawartość potasu. Zawartość kwasu fosforowego jest też zależna od obecności lub nieobecności tego składnika w nawożeniu, ale w sposób nie tak jaskrawy, jak to zachodzi przy potasie.

Tablica 4.

Procentowa zawartość azotu, potasu i fosforu w zależności od nawożenia.

Rodzaj nawożenia	% N ogółem	% K_2O	% P_2O_5
O (bez nawozu)	2,45	0,83	0,50
CaNPK	2,07	1,57	0.62
NPK	2,36	1,56	0,55
PK	1,85	1,91	0,65
PN	3,34	0,52	0,69
KN	2,48	2,01	0,47

Tablica 5.

Zawartość nikotyny, białka czystego węglowodanów i liczba Szmuka w zależności od nawożenia.

Rodzaj nawożenia	% nikotyny	% białka czyst.	% węglowodanów	liczba Szmuka
O (bez nawozu)	2,98	11,3	2,83	0,25
CaNPK	4,01	8,9	3,96	0,44
NPK	4,36	9,7	4,64	0,48
PK	2,96	8,1	4,08	0,50
PN	3,76	14,3	2,14	0,15
KN	3,72	10,3	3,70	0,36

Daleko ciekawsze dane znajdujemy w tablicy 5. Widzimy, że zawartość nikotyny zależy przedewszystkiem od należytego zaopatrzenia rośliny w azot, gdyż rośliny pozbawione nawożenia azotowego, wykazują daleko mniejszą zawartość nikotyny (patrz kombinacja O i PK). Pominięcie potasu wpłynęło w znacznym stopniu na podwyższenie procentowej zawartości białka: widać to jaskrawo na kombinacji PN, ale również i na kombinacji O. Zawartość węglowodanów zależy w wysokim stopniu przedewszystkiem od potasu, którego pominięcie w nawożeniu wywołuje duży spadek procentowej zawartości węglowodanów. Również pominięcie kwasu fosforowego i azotu wywołuje obniżenie się zawartości węglowodanów, ale w znacznym słabszym stopniu, niż pominięcie potasu. O ile więc przedewszystkiem potas, później kwas fosforowy i azot działają korzystnie na zawartość węglowodanów, to wapno przeciwnie, zdaje się obniżać procentową zawartość węglowodanów.

Ponieważ pominięcie potasu w nawożeniu wpływa w znacznym bardzo stopniu na podwyższenie zawartości białka czystego i obniżenie zawartości węglowodanów, musi to prowadzić do bardzo znacznego obniżenia się liczby Szmuka, jako stosunku węglowodanów do białka. Istotnie otrzymaliśmy najmniejszą liczbę Szmuka na kombinacji PN (bez potasu), później na kombinacji 0, jako również pozbawionej potasu. Brak kwasu fosforowego również obniża liczbę Szmuka, ale w sposób daleko słabszy niż brak potasu.

Ponieważ im wyższa jest liczba Szmuka, to jest im więcej jest stosunkowo węglowodanów a mniej białka, tem tytoń pod względem swojej jakości jest lepszy, przeto musimy przyjść do tego wniosku, że w naszych doświadczeniach pominięcie potasu wpłynęło nie tylko na znaczne obniżenie plonu, ale również bardzo ujemnie na jakość tytoniu.

Reasumując wyniki naszych doświadczeń polowych nad potrzebami nawozowemi tytoniu Kentucky, możemy powiedzieć, że, w warunkach jednostronnego wyczerpania gleby z poszczególnych składników pokarmowych, tytoń Kentucky jest bardzo wymagający w stosunku do potasu, trzeba więc na ten składnik zwracać szczególną uwagę, tem bardziej, że nawożenie potasem wpływa nietylko na podwyższenie plonu, ale również na podwyższenie jakości uzyskanego surowca. Aczkolwiek pominięcie potasu wywołało największe obniżenie plonu i jakości, nie należy przez to bagatelizować nawożenia azotem, który na tytoniu Kentucky dał w tych doświadczeniach podobne zwyżki jak machorka: 15 kg azotu (a więc 100 kg. saletry sodowej) dało przeciętną zwyżkę za 3 lata 175 kg liści Kentucky, gdy ta sama ilość azotu pod machorką również w przecięciu za 3 lata dała zwyżkę wynoszącą 195 kg; a więc w granicach błędu mniejwięcej to samo.

Opłacalność nawozów azotowych w tym doświadczeniu jest duża. Obecna cena za 100 kg. saletry sodowej wynosi około 33 zł, wartość zaś uzyskanej zwyżki 175 kg. tytoniu Kentucky, licząc przeciętnie cenę za 1 kg 80 groszy, wynosi 140 złotych.

Opłacalność nawozów potasowych i fosforowych w tych doświadczeniach jest daleko większa niż opłacalność nawozów azotowych:

a) 60 kg potasu wartości około 30 zł dało przeciętną zwyżkę 630 kg. liści wartości około 500 zł,

b) 30 kg. kwasu fosforowego w postaci superfosfatu, wartości około 25 zł dało przeciętną zwyżkę około 450 kg. zwyżki, wartości około 360 zł.

Liczb tych, dotyczących opłacalności nawozów potasowych i fosforowych uzyskanych w tych doświadczeniach nie można uogólniać z tego powodu, że mieliśmy tu do czynienia z poletkami bardzo wyczerpanemi z tych składników pokarmowych, mogą one tylko świadczyć o tem, że w poszczególnych wypadkach, kiedy mamy do czynienia z glebami ubogiemi w te składniki, można się spodziewać wysokich zwyżek i wysokiej opłacalności.

III. DOŚWIADCZENIA POLOWE NAD DZIAŁANIEM OBORNIKA I NAWOZÓW MINERALNYCH.

Obok doświadczeń nad potrzebami nawozowemi tytoniu Kentucky, przeprowadzono jeszcze w tych samych latach doświadczenia nad działaniem obornika i nawozów azotowych, dawanych w trzech wzrastających dawkach.

Obornik, stosowany w tych doświadczeniach był dany w roku 1929, następnie w roku 1931; w roku 1930 i 1932 obornika nie dawano. Takim sposobem w roku 1930 obserwowano następcze działanie obornika, danego roku poprzedniego (1929), w roku 1931 bezpośrednie działanie obornika, a w roku 1932 następcze działanie obornika z roku 1931. Obornik zastosowano w dwu dawkach: 300 i 600 q w stosunku na hektar.

Pozatem dawka 300 q obornika była uzupełniana nawozami mineralnemi, których kombinacje widoczne są z tablicy. Fosfór dawano w postaci superfosfatu w ilości 30 kg. P_2O_5 na ha, potas w ilości 50 kg K_2O na ha w postaci polskiej kalimagnezji. Azot dawano w postaci saletry sodowej (krajowej) w ilości 45, 90 i 135 kg. na ha. Najmniejszą dawkę azotu 45 kg dano przed wysadzeniem tytoniu, dawkę 90 kg zastosowano w 2 porcjach, jedną przed siewem, a drugą pogłównie w czasie wegetacji, 135 kg azotu dano w 3 porcjach.

Wielkość poletek wynosiła około 40 m. kw. Liczba powtórzeń 6.

Tytoń Kentucky wysadzono w odległościach 80×80 cm.

Plony powietrzno-suchej masy liści tytoniu Kentucky umieszczone są w tablicy 6.

Tablica 6.

Plony tytoniu Kentucky w kg/ha w zależności od rodzaju nawożenia.

Rodzaj nawożenia	1930	1931	1932	Średnio
O (bez nawozów)	1830± 89	840± 30	950± 64	1210
Mineralny bez obornika NPK	2525±194	1140± 67	1750±270	1810
600 q obornika na ha	2140± 84	1630± 45	1450± 50	1740
300 „ „ „ „	1810±176	1410±104	1450± 40	1550
300 „ „ „ „ + PK	2290±203	1360± 37	1475± 20	1710
300 „ „ „ „ +PK+45 kg N	2640±194	1670± 62	1750± 44	2030
300 „ „ „ „ +PK+90 kg N	2600±258	1850± 74	1750± 8	2070
300 „ „ „ „ +PK+135 kg N	2410± 87	2130± 79	1750± 51	2100

Zestawione (w tablicy 6) wyniki rozpatrzmy najwpierw według poszczególnych lat. W roku 1930 następcze działanie obornika ujawniło się tylko przy wyższej dawce obornika 600 q/ha, gdy mała dawka obornika, dała plon taki sam, jak kombinacja O. Dodatek do obornika nawozów fosforowo-potasowych w tym roku podwyższył plon bardzo wydatnie, bo aż o 480 kg liści. Mała dawka azotu (45 kg. na ha) podniosła plon o 350 kg. przyczem wyższe dawki azotu już plonu nie podnosiły. W roku 1931 obie dawki obornika danego w tym roku w porównaniu do kombinacji O dały bardzo znaczne zwyżki:

300 kg obornika dało zwyżkę 570 kg liści;
600 kg obornika dało zwyżkę 790 kg liści.

Mała więc dawka obornika była bardziej opłacalna niż większa.

Dodatek nawozów fosforowo - azotowych w tym roku nie dał zwyżki, zapewne dlatego, że w bezpośrednio danym oborniku rośliny znalazły dostateczne ilości tych składników, które im nawet wystarczyły jeszcze w następnym roku 1932, gdyż i tutaj nawozy fosforowo-potasowe nie działały. W tym roku wszystkie dawki nawozów azotowych działały dobrze:

45 kg azotu dało zwyżkę 310 kg liści,
90 kg azotu dało zwyżkę 490 kg liści
135 kg azotu dało zwyżkę 770 kg liści.

Wskazuje to, że w sprzyjających warunkach również bardzo wysokie dawki azotu mogą być jeszcze dostatecznie opłacalne.

W ostatnim roku następcze działanie obu dawek obornika było znaczne, ale jednakowe, dodatek nawozów fosforowo-potasowych był bez skutku, mała dawka azotu w ilości 45 kg N dała pokaźną zwyżkę plonu 275 kg liści, następne jednak dawki już plonu nie podwyższały.

Na nawozie mineralnym bez obornika (45 kg N, 50 kg K_2O, 30 kg P_2O_5) uzyskiwano zawsze wyższe plony niż na 300 q obornika, a w latach 1930 i 1932 (lata następczego działania obornika) plony wyższe również od dawki 600 q obornika.

Streszczając te wyniki możemy powiedzieć, że tytoń Kentucky uprawiamy w normalnych warunkach na oborniku, lub w pierwszym roku po oborniku, potrzebuje przedewszystkiem dodatkowego nawożenia azotem. Dawka azotu pod Kentucky nie powinna być tak duża jak pod machorkę, zazwyczaj dawka 45 kg azotu na ha będzie zupełnie wystarczająca. Ponieważ Kentucky jest dość wrażliwy na kwasowość gleby, należy przeto unikać stosowania nawozów azotowych fizjologicznie kwaśnych, jak siarczan, lub chlorek amonu, należy przeciwnie wybierać nawozy fizjologicznie zasadowe jak saletrę sodową lub saletrę wapniową, w końcu nitrofos, albo saletrzak jako nawozy tańsze, a jednak praktycznie rzecz biorąc niezakwaszające gleby; nitrofos i saletrzak należy w całości zastosować przed wysadzeniem tytoniu, saletrę sodową i wapniową można zastosować w dwu równych dawkach jedną przed sadzeniem, drugą w czasie wegetacji, ale niezbyt późno. Z najtańszych nawozów azotowych może być bardzo przydatny azotniak, który trzeba wysiać w całości na kilka dni przed wysadzeniem tytoniu.

Co się tyczy nawozów potasowych, to, ze względu na wielkie wymagania tytoniu Kentucky, w stosunku do tego składnika pokarmowego należy je z reguły stosować nawet przy obfitem nawożeniu obornikiem. Dawka potasu będzie zależała od nawożenia obornikiem i od odległości od obornika. Przy uprawie Kentucky na oborniku wystarczy 30 kg K_2O na ha, w drugim polu po oborniku dawka potasu powinna wynosić około 50 kg K_2O, w dalszych polach od obornika do 80 kg. Najodpowiedniejszym nawozem potasowem będzie kalimagnezja lub półprodukt kalimagnezji, gdyż oba te nawozy zawierają małe ilości chloru, który jak wiadomo podany w większych ilościach wpływa ujemnie na wartość techniczną tytoniu.

Przy obfitem nawożeniu obornikiem dodatek nawozów fosforowych jest prawie niepotrzebny. Natomiast przy niewielkich dawkach obornika lub w polach mniej lub więcej odległych od obornika trzeba zastosować od 15 do 30 kg P_2O_5 na ha, najlepiej w postaci szybko działającego superfosfatu.

Plony z tego doświadczenia, pochodzące z roku 1930 i 1931 zostały zbadane również laboratoryjnie, a to w celu zorjentowania się, jak poszczególne rodzaje nawożenia wpłynęły na jakość otrzymanego surowca.

Plony z roku 1930 zostały zbadane tylko na zawartość azotu ogólnego i nikotyny, przyczem oznaczenia te wykonano na spodkach i liściach macierzystych. Wyniki tych oznaczeń umieszczone są w tablicy 7.

Tablica 7.

Zawartość azotu i nikotyny w liściach z roku 1930 tytoniu Kentucky.

Rodzaj nawożenia	% nikotyny		% azotu N ogółem	
	Spodaki	Macierzyste	Spodaki	Macierzyste
O (bez nawozów)	2,80	4,42	2,15	2,92
Mineralny bez obornika NPK	3,49	4,64	2,16	2,96
600 q obornika na ha	3,04	4,29	2,07	2,76
300 „ „ „ „	3,03	4,31	2,10	2,89
300 „ „ „ „ +PK	3,03	4,10	1,84	2,52
300 „ „ „ „ +PK+45 kg N	3,70	5,07	2,31	3,15
300 „ „ „ „ +PK+90 kg N	4,25	5,55	2,43	3,20
300 „ „ „ „ +PK+135 kg N	4,31	6,10	2,69	3,42

Widzimy, że procentowa zawartość nikotyny w liściach z roku 1930 była duża, w liściach macierzystych powyżej 4%. Nawożenie obornikiem, nawet w dużej ilości, nie zmieniło procentowej zawartości nikotyny w porównaniu do kombinacji bez nawozów. Natomiast nawożenie azotem mineralnym w znacznym stopniu podwyższa procentową zawartość nikotyny, aż do 5 a nawet 6%. Jest to więc zgodne z tem, cośmy swego czasu znaleźli w doświadczeniach z machorką, a mianowicie, że nawożenie azotem mineralnym wpływa podwyższająco na zawartość nikotyny.

Liście z roku 1931 zostały zbadane przez J. Salapskiego daleko wszechstronniej. Oznaczano przedewszystkiem zawartość składników pokarmowych, azotu, kwasu fosforowego i potasu (p. tablica 8), oraz zawartość nikotyny, białka czystego i węglowodanów, pozatem obliczono liczbę Szmuka (p. tablica 9, str. 74).

Z tablicy 8 widzimy, że procentowa zawartość azotu zależna jest od rodzaju nawożenia: jest ona niska na kombinacji zerowej i na kombinacjach, które były nawożone tylko obornikiem, lub obornikiem z dodatkiem nawozów fosforowo-potasowych, natomiast daleko wyższą na kombinacjach z dodatkiem mineralnych nawozów azotowych, przyczem im większa jest dawka nawozów azotowych tem większa jest procentowa zawartość azotu. Taksamo ma się z potasem, którego procentowa zawartość jest wszędzie tam wyższa, gdzie dano go w postaci nawozu mineralnego, podnieść przytem należy, co nie jest obojętne dla wartości technicznej tytoniu, że procentowa zawartość potasu dochodzi do 4%, wynosząc śre-

Tablica 8.

Procentowa zawartość azotu, potasu i fosforu w zależności od nawożenia.

Rodzaj nawożenia	% N ogółem	% K_2O	% P_2O_5
O (bez nawozu)	2,26	1,56	0,53
Mineralny bez obornika NPK	2,84	3,55	0,72
600 q obornika na ha	2,42	2,90	0,60
300 „ „ „ „	2,25	2,51	0,58
300 „ „ „ +PK	2,17	3,79	0,76
300 q obornika na ha +PK+45 kg N	2,78	3,81	0,74
300 q obornika na ha +PK+90 kg N	3,05	3,24	0,68
300 q obornika na ha +PK+135 kg N	3,98	3,94	0,62

dnio około 3.5% na tych kombinacjach, które otrzymały potas w postaci nawozów sztucznych.

Widzimy, że zawartość nikotyny zależy, tak jak w roku zeszłym, przedewszystkiem od nawożenia azotem w formie mineralnej. Nawożenie obornikiem prawie nie wpływa na zawartość nikotyny, natomiast dodatek mineralnych nawozów azotowych podwyższa zawartość nikotyny, w zależności od dawki, aż do mniej więcej 5.3%. Zawartość białka czystego podnosi się w znacznym stopniu dopiero przy wysokich dawkach azotu, przez nas niezalecanych.

Tak jak azot podnosi procentową zawartość nikotyny, tak znów potas podnosi procentową zawartość węglowodanów. Tam gdzie roślina jest najobficiej zaopatrzona w potas (jest to kombinacja 300 q obornika + PK), gdzie jego procentowa zawartość w liściach jest największa, tam występuje największa zawartość węglowodanów.

Liczby Szmuka otrzymane z tego doświadczenia są stosunkowo wysokie. Ponieważ dobre zaopatrzenie w potas wpływa na podwyższenie procentowej zawartości węglowodanów, więc najwyższą liczbę Szmuka (1.21), otrzymano na kombinacji „300 q obornika + PK". Obfite zaopatrzenie rośliny w potas podwyższa liczbę Szmuka. Nie można jednak z tych doświadczeń wyprowadzać wniosku, że nawożenie azotem, tak jak my to zalecamy, wpływa obniżająco na liczbę Szmuka. Widzimy bowiem, że liczby Szmuka na małej i dużej dawce obornika i z dodatkiem 45 kg. azotu są mniej więcej jednakowe. Dopiero bardzo wysokie dawki azotu wpływają podwyższająco na zawartość białka i obniżająco na zawartość węglowodanów, a tem samem znacznie obniżają liczbę Szmuka.

W każdym bądź razie możemy stwierdzić, że nawożenie potasem wpływa dodatnio na liczbę Szmuka, mierne nawożenie azotem nie wywiera wpływu ujemnego.

Chcąc uzyskać wysokie plony musimy pod tytoń Kentucky stosować dodatkowe nawożenie azotowe w ilości około 45 kg azotu na ha, wyższe dawki zwłaszcza przy stosowaniu obornika nie opłacają się, a pozatem ujemnie wpływają na jakość tytoniu.

Również potrzebne jest dodatkowe nawożenie potasem, otrzymujemy bowiem wtedy obok pokaźnych zwyżek plonu znaczne poprawienie tytoniu pod względem technicznym.

Tablica 9.

Zawartość nikotyny, białka czystego, węglowodanów i liczba Szmuka w zależności od rodzaju nawożenia.

Rodzaj nawożenia	% nikotyny	% białka czystego	% węglowodanow	liczba Szmuka
O (bez nawozu)	3,38	9,33	6,49	0,77
Mineralny bez obornika NPK	3,77	9,07	7 44	0,89
600 q obornika na ha	3,38	9,33	7,89	0.94
300 „ „ „ „	3,18	9,34	7,97	0,94
300 „ „ „ „ +PK	2,60	8,50	9,36	1,21
300 „ „ „ „ +PK+45 kg N	3,48	9 19	7,64	0.96
300 „ „ „ „ +PK+90 kg N	4,09	10.79	8,16	0 89
300 „ „ „ „ +PK+135 kg N	5,28	12,31	4,32	0,41

Inż. Stefan Łaguna.

Supertomasyna.

Rolnictwo polskie oddawna zna i stosuje głównie dwa nawozy fosforowe — superfosfat i tomasynę.

Obydwa te nawozy w zależności od rodzaju gleby, odczynu gleby i od warunków klimatycznych, wzajemnie się uzupełniając umożliwiały rolnictwu celową i racjonalną produkcję. Równowaga ta została zachwiana z chwilą wprowadzenia cła na tomasynę, jako wyrazu konieczności odgraniczenia się w okresie kryzysu od produktów importowanych, obciążających w wysokim stopniu nasz bilans handlu zagranicznego. Dla uzasadnienia tej konieczności dość powiedzieć, że w latach normalnej konsumcji nawozów sprowadzono zagranicznej tomasyny za sumę około zł 40 miljonów rocznie.

Z chwilą jednak wprowadzenia cła na tomasynę, rolnictwo odczuło dotkliwie brak nawozu fosforowego tego typu, bowiem w pewnych warunkach gleby i klimatu, oraz pod pewne rośliny tomasyna nie daje się zastąpić w całej pełni przez superfosfat.

Z tego względu Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie uznała za wskazane wprowadzenie na rynek nowego nawozu fosforowego o typie tomasynowym, pod nazwą „Supertomasyny", zawierającego kwas fosforowy w postaci znacznie dostępniejszej niż w tomasynie. Nawóz ten dzięki swym własnościom i składowi chemicznemu, jest wzupełności równowartościowy tomasynie pod względem oddziaływania na glebę, jej odczyn i własności fizykalne.

Supertomasyna jest produktem w którym kwas fosforowy znajduje się w postaci fosforanów wapniowo-sodowych, zawiera ona pozatem znaczną ilość wapna, a ze składników ubocznych pewną ilość krzemionki oraz sodu.

Supertomasyna otrzymywana jest jako produkt wysokoprocentowy, zawierający do 24% P_2O_5 i około 40% wapna. Celem ułatwienia wysiewu supertomasyny, w wypadku stosowania w praktyce rolniczej mniejszych dawek kwasu fosforowego, produkt wysokoprocentowy bywa rozcieńczany, dzięki czemu otrzymuje się supertomasynę zawierającą ca 16% P_2O_5 i około 30% wapna. Supertomasyna przedstawia sobą nadzwyczaj drobny proszek o jasno szarej barwie. Hygroskopijność tego produktu jest zupełnie mała, nabiera on bowiem do 5% wilgoci.

Miarą dostępności dla roślin pokarmu fosforowego, znajdującego się w supertomasynie, jest fakt, że kwas fosforowy tego nawozu nietylko w całości i bardzo łatwo rozpuszcza się w 2% kw. cytrynowym, jak to ma miejsce przy tomasynie, lecz również prawie w całości rozpuszcza się w cytrynianie amonu — roztworze nietylko obojętnym ale wyraźnie zasadowym.

W porównaniu do tomasyny rozpuszczalność kw. fosforowego supertomasyny w cytrynianie amonu jest 3—4 razy większa.

Przy sposobności zauważyć należy, że zaobserwowano, iż pod wpływem niedużej ilości wilgoci kwas fosforowy supertomasyny staje się w pewnej ilości (do 10% P_2O_5 rozpuszczalnego w kw. cytrynowym) rozpuszczalny w wodzie a w całości rozpuszczalny w cytrynianie amonu.

Jakie znaczenie może mieć zaobserwowany proces dla rozwoju roślin w warunkach glebowych, wykażą badania i doświadczenia.

Przypuszczać jednak należy, że wytworzenie się pod wpływem wilgoci pewnej ilości kw. fosforowego rozpuszczalnego w wodzie nie będzie bez znaczenia dla wschodów oraz dla początkowego okresu wzrostu roślin.

Wartość supertomasyny dla rolnictwa — rzecz oczywista — rozpatrywać można jedynie na płaszczyźnie porównania rozpuszczalności kw. fosforowego zwartego w tym nawozie ze stopniem rozpuszczalności kw. fosforowego, zawartego w innych nawozach.

Ponieważ, a) kwas fosforowy znajdujący się w superfosfacie jest rozpuszczalny w wodzie, b) kw. fosforowy zawarty w supertomasynie jest rozpuszczalny w cytrynianie amonu, zaś c) kw. fosforowy zawarty w tomasynie jest rozpuszczalny w kw. cytrynowym, a w nieznacznej ilości w cytrynianie amonu, więc wszystko wskazuje na to, że rozpuszczalność kw. fosforowego supertomasyny zajmuje pośrednie miejsce między roz-

puszczalnością kw. fosforowego superfosfatu i tomasyny.

Pośredniemu stanowisku rozpuszczalności kw. fosforowego supertomasyny między tomasyną a superfosfatem przypisać należy duże znaczenie dla odżywiania roślin kw. fosforowym. Uwydatni się to specjalnie, jeżeli zagadnienie powyższe będziemy rozpatrywać na tle zachowania się kw. fosforowego w glebie oraz na tle dotychczasowych znanych nam — choć niezupełnie ustalonych — poglądów na proces pobierania kw. fosforowego przez rośliny.

Wszelkie dane przemawiają za tem, że kw. fosforowy supertomasyny nie posiadając tej ruchliwości, jaką posiada kwas fosforowy superfosfatu, nie będzie łatwo podlegał w warunkach kwaśnego odczynu gleby procesowi cofnięcia w trudnorozpuszczalne fosforany żelaza lub glinu, względnie w warunkach silnie alkalicznego odczynu gleby w słabo rozpuszczalne fosforany wapniowe. Łatwiejsza natomiast rozpuszczalność w porównaniu do tomasyny czyni go dostępniejszym dla roślin.

Supertomasyna zarówno wysokoprocentowa jak i niskoprocentowa zawiera znaczne ilości wapna, co czyni ją nawozem wybitnie alkalicznym, oddziaływującym na glebę w kierunku odkwaszania. Ma to specjalne znaczenie w wypadku gleb bielicowatych oraz wszystkich gleb ciężkich i zwięzłych, o nieuregulowanych własnościach wodnych.

Pewne znaczenie przypisać należy zawartości w supertomasynie pewnej ilości krzemionki oraz sodu. Odnośnie krzemionki stwierdzonem jest, że wywiera ona wpływ na zachowanie się kw. fosforowego w glebie w kierunku ułatwienia pobierania tego pokarmu przez rośliny[1])[2]). Sód natomiast, zdaniem Kappena[4]), odgrywa w łączności z wapnem pewną rolę przy alkalizowaniu podłoża oraz zdaniem szeregu badaczy zdolny jest spełniać pewną funkcję zastępczą w stosunku do potasu, w wypadkach niezasobności gleb w ten składnik[3]), szczególnie w odniesieniu do jęczmienia[3]) i buraków uprawianych na tych glebach. Zwłaszcza buraki pobierają stosunkowo spore ilości sodu.

Na zasadzie właściwości supertomasyny charakteryzujących ją jako nawóz o typie tomasynowym, zawierającej jednakże kw. fosforowy o pośredniej rozpuszczalności między rozpuszczalnością kw. fosforowego tomasyny i superfosfatu, sądzić należy, że w praktyce rolniczej skuteczne działanie supertomasyny będzie mogło okazać się przedewszystkiem w warunkach, w których dotychczas miała zastosowanie tomasyna, t. j. na glebach lżejszych i średniozwięzłych oraz na wszelkiego rodzaju glebach kwaśnych bądź też skłonnych do zakwaszenia się. Warunki pewnego silniejszego uwilgotnienia gleby — rzecz oczywista — sprzyjać będą wykorzystaniu przez rośliny kw. fosforowego supertomasyny. Pozatem zawartość wapna w supertomasynie skłania do twierdzenia, że równie skuteczne będzie działanie tego nawozu w wypadkach, gdy odczyn gleby waha się w granicach Ph 5,6—7, a więc częściowo w warunkach gleb przechodzących z odczynu kwaśnego do obojętnego.

Zagadnienie dostosowania nawozu fosforowego do gleb o wymienionym odczynie jest z tego względu ważne, że wiele gleb w warunkach naszego kraju posiada odczyn kwaśny bądź obojętny. Przekonywują nas o tem liczne, prawie trzyletnie doświadczenia z nawozami azotowemi, przy których były robione badania na kwasowość[5]) oraz wyniki innych badań gleb na kwasowość[6]).

Podł. Dr. Strzemieńskiego, odnośnie zastosowania nawozu fosforowego, na glebach o odczynie PH 5,6—6,8 najtrudniej czynić jakąkolwiek prognozę co do skuteczności, ponieważ poniżej PH 6,8 — zdaniem wymienionego autora — nie spotyka się w glebach węglanu wapniowego w stanie rozdrobnionym. Przypuszczać więc należy, że przy tym odczynie, wobec braku wapna w glebie, mogłaby przy użyciu supertomasyny zaistnieć obawa o wymycie pewnej ilości kwasu fosforowego wgłąb gleby, względnie o wytworzenie w granicach odczynu do Ph 6,08 słabo rozpuszczalnego fosforanu glinu. Natomiast przy zastosowaniu tomasyny przy obojętnym odczynie roztworu glebowego rozpuszczalność fosforanów zawartych w tym nawozie mogłaby być zbyt małą.

Znacznie większa zatem, w porównaniu do tomasyny rozpuszczalność fosforanów znajdujących się w supertomasynie przemawia za korzystnem działaniem tego nawozu na glebach o odczynie PH 5,6—7,0.

Pewien pogląd na wartość rolniczą supertomasyny, wobec braku w tym względzie badań i doświadczeń własnych, mogą nam dać wyniki badań i doświadczeń przeprowadzonych w Niemczech oraz w innych państwach z nawozem zw. renaniafosfat. Nawóz ten, co do postaci i rozpuszczalności kw. fosforowego, oraz co do zawartości innych składników jest wysoce zbliżony do produkowanej u nas supertomasyny. Dlatego też wyniki, otrzymane na renaniafosforacie można narazie uważać za miarodajne dla supertomasyny.

Przed omówieniem doświadczeń z renaniafosfatem zaznaczyć należy, że ogólne wnioskowanie utrudnia ten wzgląd, iż badania robione z tym nawozem w ciągu szeregu lat dotyczyły produktu niejednakowego, ponieważ z biegiem lat, w miarę udoskonalenia produkcji, nawóz stawał się wyżej procentowym *(wyższa zawartość P_2O_5)* oraz wyżej wartościowym.

Z tych względów za bardziej miarodajne uważać należy wyniki otrzymane w badaniach ostatnich lat.

Trudność wyprowadzenia ogólnych wniosków podkreśla Gehring[9]), w swej syntetycznej pracy odnośnie renaniafosfatu.

Przy rozpatrywaniu wyników badań nad renaniafosfatem obchodzić nas będzie wpływ tego nawozu na rozwój roślin w poszczególnych okresach wzrostu, następnie na rozwój poszczególnych części roślin, a także na poszczególne rośliny uprawne. Pozatem ważnem będzie stwierdzenie oddziaływania renianiafosfatu na odczyn gleb, oraz działanie tego nawozu na różnych glebach przy różnych odczynie tychże.

Zauważyć należy, że w badaniach tych porównywane jest działanie renaniafosfatu z działaniem superfosfatu i tomasyny. Błędem byłoby jednak wyprowadzanie na zasadzie tych badań wniosków odnośnie wyższej wartości jednego z wymienionych nawozów. Jedynem słusznem stanowiskiem w odniesieniu do wszystkich trzech nawozów jest uważanie ich za równowartościowe, bowiem w właściwych dla każdego z tych nawozów warunkach gleby, odczynu i wilgotności, produkcyjność jednego nawozu jest równa produkcyjności drugiego, wzgl. trzeciego nawozu i odwrotnie. Stwierdzenie w poszczególnych warunkach, że np. działanie tomasyny jest silniejsze od działania superfosfatu wskazuje na to, że w danem doświadczeniu istniały sprzyjające warunki dla działania tomasyny, niesprzyjające zaś dla działania superfosfatu. Przekonanie o słuszności tego założenia może dać rozpatrzenie warunków i wyników poszczególnych doświadczeń.

Badania nad renaniafosfatem przeprowadzane były przez Burck'a, Dentsch'a[18]), Haselhoff'a, Munter'a[17]), Kleeberger'a[20]) Giseviusa i Klitsch'a, Pop'a i Centzen'a, Remy'ego i Weiske'go[10]) Niklas'a, Strobel'a, Scharrer'a i Schropp'a[13]) [14]), Meyer'a, Berger'a i Leichti'ego, Nolte'go, Tacke'go, Ruth'a, Renner'a[22]), Mach'a i Lederle'go[11]) Wilhemj'ego[12]), Nehring'a i Keller'a[23]) oraz Ederly'ego[19]). W niektórych z doświadczeń renaniafosfat był głównym celem badań, w innych zaś renaniafosfat był traktowany pobocznie dla porównania.

Pogląd ogółu badaczy, którzy w pracach swych opartych na doświadczeniach wazonowych i polowych porównywali działanie renaniafosfatu i tomasyny, zgodny jest w tem, że w jednakowych warunkach działania renaniafosfatu jest równe działaniu tomasyny. Szereg badaczy natomiast, którym przodują Niklas, Strobel, Schropp i Scharrer wypowiada się za znacznie lepszem działaniem renaniafosfatu niż tomasyny. Zaznaczyć należy, że wymienieni badacze przeprowadzili najwięcej i najbardziej wszechstronnie ujętych badań. Do grupy tej zaliczyć należy Gisevius'a i Klitscha, Meyera, Popp'a i Contzen'a oraz częściowo tych, którzy uzależnili wymieniony pogląd od pewnych warunków towarzyszących, a więc od zasobności w wapno, od wielkości dawki kw. fosforowego i od rodzaju rośliny. Do tych ostatnich zaliczyć należy Müntera, Remy'ego, Leichti'ego, Popp'a oraz Haselhoff'a i Lieshr'a.

Na zasadzie doświadczeń, w których w jednakowych warunkach porównywane było dziadziałanie renaniafosfatu z samym superfosfatem, bądź z superfosfatem i tomasyną wypowiada się szereg autorów a między innemi Niklas, Strobel, Schropp i Scharrer następnie Ederly oraz Roth za równownowartością działania renaniafosfatu z superfosfatem.

Opinje te oparte na doświadczeniach, przeprowadzonych przez każdego badacza w odręb-

nych warunkach gleby i odczynu oraz często z innemi roślinami, potwierdzają poprzednio wypowiedziany pogląd o równowartości w właściwych sobie warunkach trzech wymienionych nawozów, a więc i renaniafosfatu.

Renaniafosfatowi przypisać jednak należy większy zasiąg działania na glebach o odczynie zbliżonym do obojętnego, lub obojętnego, w których to warunkach tomasyna wykazuje słabsze działanie. W przekonaniu tem utwierdzić nas może pogląd Remy'ego i Weiske'go[10]) odnośnie mniejszej zależności działania renaniafosfatu, w porównaniu do tomasyny, od odczynu gleby.

Ważnym przyczynkiem wskazującym na łatwość pobierania przez rośliny kw. fosforowego z renaniafosfatu są badania Mach'a i Lederly'ego[11]) nad rozpuszczalnością kw. fosforowego różnych nawozów fosforowych i fosforytów w wodzie i w wodzie nasyconej CO_2. W badaniach tych renaniafosfat wykazał w porównaniu do tomasyny szczególnie wysoką rozpuszczalność w wodzie nasyconej CO_2. Wyniki otrzymane przez Mach'a i Lederle'ego pokrywają się w pewnym stopniu z wynikami badań, prowadzonemi nad tem samem zagadnieniem przez Wilhelmi'ego[12]). Znaczna rozpuszczalność kwasu fosforowego renaniafosfatu w wodzie nasyconej CO_2 świadczy o łatwej dostępności zawartego w tym nawozie pokarmu fosforowego dla roślin.

Przypuszczać należy, że ta korzystna dla roślin dostępność kwasu fosforowego w renaniafosfacie znajduje swój wyraz przedewszystkiem w oddziaływaniu na rośliny w początkowym okresie ich wzrostu. Istotnie Remy i Weiske[10]) oraz Niklas Strobel i Scharrer[13]), a także Strobel Schropp i Scharrer[14]) stwierdzili silniejszy rozwój roślin w początkowym okresie wzrostu, w wazonach zasilanych renaniafosfatem, w porównaniu do rozwoju roślin, zasilanych tomasyną. W danym wypadku badacze ci[13]) [14]) stwierdzają równe działanie kw. fosforowego renaniafosfatu i superfosfatu.

Zauważyć należy, że wnioski powyższe oparte są na wynikach otrzymanych z doświadczeń wazonowych, przyczem do doświadczeń Niklasa, Strobel'a i Scharrer'a[13]) użyta była gleba piaszczysta o odczynie PH 6,3, do doświadczeń zaś Strobel'a, Schropp'a i Scharrer'a[14]) wzięto 10 różnych gleb, w tem 9 mineralnych (lekkich, średnich i zwięłych) i 1 glebę torfową. Odczyn gleb: alkaliczny, obojętny, słabo kwaśny i silnie kwaśny.

Na podstawie tych samych doświadczeń wyprowadzają wymienieni badacze wniosek, że wpływ kw. fosforowego renaniafosfatu na dalszy przebieg rozwoju roślin, więc na strzelanie rośli był taki sam, jak wpływ kw. fosforowego superfosfatu.

Równie korzystnie, jak przy superfosfacie, kształtował się stosunek plonu ziarna do plonu słomy przy zastosowaniu renaniafosfatu.

Zdaniem wymienionych badaczy[13]) [14]) wpływ kwasu fosforowego tomasyny na rozwój roślin w poszczególnych okresach wzrostu, oraz na plon ziarna a także i na ogólny plon roślin pozostawał znacznie w tyle w porównaniu z wpływem, jaki wywierał kwas fosforowy renaniafosfatu i superfosfatu.

Nie negując wartości ostatecznych wniosków autorów obydwóch prac, należy zauważyć, że wnioski te oparte na obfitym materjale doświadczalnym, może zbyt silnie uogólniają wyniki otrzymane bądź co bądź na różnych glebach, charakteryzujących się różnemi odczynami. Niemniej jednak wymienione badania dość wyraźnie wskazują na to, że kwas fosforowy renaniafosfatu jest bardziej rozpuszczalny, a przez to bardziej dostępny dla roślin niż kwas fosforowy tomasyny.

Do podobnych jednak wniosków dochodzą wymienieni badacze, a więc Niklas, Strobel i Scharrer na zasadzie doświadczeń polowych, opublikowanych w Landwirtsch. Jahrbücher[15])[16]). Względne wartości plonów otrzymane na poszczególnych nawozach dla poszczególnych roślin podajemy poniżej:

Na zasadzie wyników z doświadczeń przeprowadzonych w latach 1923/4 i 1924/5 wyprowadzają wymienieni badacze średnią wartość dla poszczególnych nawozów, bez względu na rodzaj gleby i na roślinę, z którą doświadczenie było przeprowadzane. Wartości te przedstawiają się następująco[16]):

	Pojedyńcza dawka P_2O_5	Podwójna dawka P_2O_5
Superfosfat	100	113,36
Renaniafosfat	101,10	112,99
Tomasyna	87,70	97,55

Zacytowane wyniki wskazują, że podobnie, jak w poprzednio omówionych doświadczeniach wazonowych kwas fosforowy renaniafosfatu wykazuje lepsze działanie niż kwas fosforowy tomasyny. Wniosków autorów publikacyj nie po-

Przy rozpatrywaniu wyników otrzymanych na poszczególnych glebach z różnem roślinami daje się zauważyć pewną zależność działania pojedyńczych nawozów od charakteru gleby i właściwości roślin. Szczególnie w wypadku gleby gliniastej o odczynie obojętnym dało się zauważyć korzystne działanie renaniafosfatu, co w pewnym stopniu potwierdza nasze poprzednie przypuszczenie odnośnie supertomasyny, w razie zastosowania jej na glebach o odczynie obojętnym. W pewnej mierze potwierdza to Remy i Weiske[10]) w odniesieniu do renaniafosfatu wypowiadając się,

Gleba i odczyn	Rok	Roślina	Superfosfat dawka P_2O_5		Renaniafosfat dawka P_2O_5		Tomasyna dawka P_2O_5	
			pojedyńcza	podwójna	pojedyńcza	podwójna	pojedyńcza	podwójna
Lekka gleba o odczynie prawie obojętnym PH 6,5	1921/2	ziemniak. (15)	100	99,40	90,48	100.80	96,28	98,48
	22/3	żyto (15)	100	115,30	86,45	106,92	91,10	107,05
	23/4	owies (16)	100	112,17	99,60	111,07	81,94	103,55
	24/5	ziemniaki (16)	100	103,45	100,37	130,18	91,48	110,35
Gleba torfowa o odczynie obojętnym Ph. 7	22/3	owies (15)	100	98,66	99,48	94,25	94,25	94,48
	23	ziemniaki (15)	100	102,35	115,58	114,77	116,13	115,08
	23/4	mieszanka (15)	100	103,45	98,94	102,89	89,83	87,96
Gleba ciężkogliniasta (trzeciorzęd) o odczynie prawie obojętnym PH 6,5	2 /3	buraki c. (15)	100	107,20	105,77	104,94	100,26	98,70
	23/4	groch (16)	100	—	98,77	—	89 68	—
	24/5	pszenica (16)	100	—	103,39	—	87,29	—
Lekka gleba (trzeciorzęd) o odczynie słabokwaśnym PH 6,1	21/2	ziemniaki (15)	100	104,84	103.84	97,56	101,29	97,97
	22/3	owies (15)	100	105,04	98,40	104,56	94,20	97,84
	23/4	konicz. 1 pok. (16)	100	110,14	104,68	110,08	95,99	104,26
	23/4	konicz. 2 pok. (16)	100	113,52	107,58	115,75	93,77	105,90
	24/5	pszenica (16)	100	108,52	95,45	107,95	71,59	73,30

dają, gdyż zbyt ogólnikowo ujmują one wyniki otrzymane w doświadczeniach. Warunki odczynowe gleb użytych w zacytowanych doświadczeniach sprzyjały raczej działaniu superfosfatu. Mniej sprzyjające były one dla działania renaniafosfatu, a najmniej dla działania tomasyny.

że im gleba bardziej alkaliczna tem efekt działania nawozu przesuwa się od tomasyny na korzyść renaniafosfatu.

Wyniki doświadczeń innych badaczy, a więc Müntzera[17]), Denscha[18]) w szeregu wypadków pokrywają się z wynikami doświadczeń Niklasa,

Strobela, Schroppa i Scharrera, wskazują jednak na zależność działania renniafosfatu od rodzaju gleby i od rośliny uprawnej.

W doświadczeniach przeprowadzonych przez Izbę Rolniczą dla prowincji Schleswig-Holstein w 1926 roku[19]) działanie renaniafosfatu przedstawia się następująco:

	I miejsce	II miejsce	III miejsce
Renaniafosfat zajął	17 razy	7 razy	2 razy
Superfosfat „	5 „	12 „	9 „
Tomasyna „	4 „	7 „	15 „

Brak danych odnośnie gleby, odczynu oraz rośliny uprawnej nie pozwala na wyjaśnienie przyczyn przodującego stanowiska renaniafosfatu. Sam fakt takiego a nie innego działania, przy ogólnej ilości 29 doświdczeń, zasługuje na podkreślenie.

Wartości względne dla działania renaniafosfatu w porównaniu do tomasyny, w odniesieniu do rodzaju gleb, wyprowadza Kleberg[20]). Dane te oparte na znacznej ilości doświadczeń polowych przedstawiają się następująco:

	Tomasyna	Renaniafosfat	Superfosfat
Gleby piaszczyste ...	100	94	95
„ gliniaste	100	109	113
„ zwięzłe i ilaste	100	112	120

Cyfry te wskazują, że na glebach gliniastych i zwięzłych działanie renaniafosfatu jest lepsze od działania tomasyny, na glebach lekkich jest natomiast równe działaniu superfosfatu.

W odniesieniu do oddziaływania renaniafosfatu na plon poszczególnych roślin, posiadane materjały są nader skromne, tak, że nie pozwalają na wyprowadzenie decydujących wniosków. Pewnym przyczynkiem w zakresie tego zagadnienia mogą być doświadczenia przeprowadzane przez Roth'a[21]). Żałować należy, że w doświadczeniach tych badane było działanie renaniafosfatu i superfosfatu bez tomasyny. Znajduje to swe wytłomaczenie w tem, że doświadczenia założone zostały na glebach przeważnie próchniczo-piaszczystych i próchniczo-gliniastych o obojętnym we wszystkich wypadkach odczynie, mało korzystnym dla tomasyny, bardziej zaś korzystnym dla renaniafosfatu i superfosfatu. Zastosowana dawka P_2O_5 — 15 kg. Doświadczenia przeprowadzone w r. 1927 przez Instytut Agrochemiczny Izby Rolniczej w Keesmeket na Węgrzech. Wyniki doświadczeń przedstawiają się następująco:

Roślina	Ilość dośw	Procentowe nadwyżki plonu			
		ziarna wzgl. korzeni		Słomy	
		Superfosfat	Renaniafosfat	Superfosfat	Renauiafosfat
Pszenica ...	3	7,7	8,7	—	—
Jęczmień...	4	30,1	29,8	7,3	9,7
Owies	3	28,6	32,4	52,0	66,7
Buraki cukr.	2	36,2	37,0	—	—

Na zasadzie tych doświadczeń wyprowadza autor wniosek, że w wypadku zastosowania pod zboża renaniafosfatu plon ziarna i słomy podnosi się w większym stopniu niż przy superfosfacie. Przy zastosowaniu obu nawozów pod buraki, działanie ich jest prawie równowartościowe. Zaznaczyć na tem miejscu należy, że warunki glebowe oraz odczynowe w danych doświadczeniach wysoce korzystnie przedstawiały się dla renaniafosfatu.

Nie bez znaczenia jest oddziaływanie zawartego w renaniafosfacie wapna na strukturę gleby. W sprawie tej wypowiada się Renner[22]), stwierdzając na zasadzie badań, że na fizykalne własności i na strukturę gleby renaniafosfat i tomasyna oddziaływują jednakowo.

Oddziaływanie wapna, zawartego w alkalicznych nawozach na odczyn gleby jest naogół znane. W danym wypadku chodzi nam o to, czy wapno, znajdujące się w renaniafosfacie oddziaływuje na zmniejszenie kwasowości. Badania w tym kierunku prowadzili Nehring i Keller[23]). W doświadczeniach tych zarówno renaniafosfat jak i tomasyna wykazały działanie w kierunku zobojętnienia gleby.

Wnioski te są zgodne z wnioskami Kappen'a[4]), który stwierdza na zasadzie poniżej przytoczonych wyników badań, że wymienione

nawozy dzięki zawartości wapna, a w renaniafosfacie także i sodu, łagodzą ujemne oddziaływanie odczynu kwaśnego, przesuwając reakcję gleby w kierunku zasadowym.

Podane przez Kappen'a wyniki badań odnośnie odczynu gleby pod wpływem działania tomasyny i renaniafosfatu przedstawiają się następująco:

	Tomasyna			Renaniafosfat		
	G l e b a					
	I	II	III	I	II	III
	PH	PH	PH	PH	PH	PH
Nie nawożona	5 07	4 91	4,52	5,07	4,93	4,52
3 ctn/ha	5,17	5,03	4,59	5,22	4 96	4,61
6 „	5,20	5 06	4,57	5,18	5 04	4,69
9 „	5,19	5,12	4,57	5,32	5,02	4,69

Oznaczenie odczynu przeprowadzono po upływie 8 dni od chwili dodania nawozów.

W łączności z reakcją gleb stoi sprawa wykorzystywania przez rośliny kw. fosforowego z poszczególnych nawozów. Pewien pogląd na tę sprawę mogą nam dać doświadczenia wazonowe przeprowadzone przez Nehringa i Kellera[23]), a także przez Remy'ego i Weiskego[10]), które poniżej przytaczam:

	Z zastosowanej ilości P_2O_5 rośliny pobrały w %				
	Gleba z Beydritten silnie kwaśna (13)	Gleba z Lawsken słabo kwaśna (25)	Gleba słabo kwaśna (10)	Gleba obojętna (10	Gleba alkaliczna (10)
Tomasyna ...	35,5	37,1	34	27	18
Renaniafosfat	47,1	53,4	33	31	31
Superfosfat ..	18,0	38,1	—	—	—

Wyniki te wskazują na znaczne, i silniejsze w stosunku do tomasyny, wykorzystanie przez rośliny kw. fosforowego z renaniafosfatu i to zarówno na glebach kwaśnych, jak i na glebach obojętnych. Jest to wskaźnikiem dużej rozpuszczalności kw. fosforowego w renaniafosfacie i łatwej dostępności tego pokarmu dla roślin.

Niewątpliwem jest, że ze względu na oddziaływanie renaniafosfatu na właściwości fizykalne gleby i na jej strukturę, dalej ze względu na oddziaływanie tego nawozu na odczyn gleby w kierunku zasadowym, a także ze względu na formę zawartych w renaniafosfacie fosforanów należy zaliczyć nawóz ten do typu nawozu tomasynowego.

Znaczniejsza jednak rozpuszczalność kw. fosforowego w renaniafosfacie sprawia, że nawóz ten ma znacznie korzystniejsze warunki działania na glebach lekkich (podkreśla to Gehring[9])), zwłaszcza niezakwaszonych oraz na wszelkiego rodzaju glebach o odczynie obojętnym, na których tomasyna słabo działa, zaś superfosfat niezawsze wykazuje dobre działanie. Pozatem w warunkach gleb kwaśnych lub słabo kwaśnych, na których normalnie miała zastosowanie tomasyna, większa rozpuszczalność kwasu fosforowego w renaniafosfacie stawia ten nawóz w korzystniejszem położeniu niż tomasynę. Również w wypadku stosowania renaniafosfatu i tomasyny na glebach i w warunkach im odpowiadających, pod rośliny wymagające łatwiej dostępnego kw. fosforowego, szczególnie w początkowym okresie wzrostu, należy przewidywać przewagę renaniafosfatu. Wyżej wymienione właściwości renaniafosfatu przyczyniają się prawdopodobnie do tego, że w Niemczech, pomimo wyższej o 6 fen. na kg P_2O_5 ceny renaniafosfatu od ceny tomasyny, cała produkcja renaniafosfatu jest stale spotrzebowywana przez rolnictwo.

Ze względu na to, że produkowana u nas supertomasyna składem chemicznym, formą kw. fosforowego i właściwościami wysoce zbliżona jest do renaniafosfatu, przeto narazie dla uzyskania poglądu o nowym krajowym nawozie, można uważać za uzasadnione traktowanie supertomasyny jako nawozu równowartościowego renaniafosfatowi, tak co do sposobu działania na różnych glebach, jak i co do zachowania się w podobnych warunkach odczynowych.

LITERATURA:

1. Wnioski z referatu Dr. L. Zalewskiego p. t. „Wpływ krzemionki na rozwój roślin zbożowych i rola tego składnika w ustroju rośliny", wygłoszonego na III-cim Zjeździe Naukowo-Rolniczym w Poznaniu (2—4 lipiec 1929 roku).

2. Prof. Dr. O. Lemmermann „Die Ertragssteigernde Wirkung der Kieselsäure bei unzureichender Phosphorsäuredüngung" Sonderdruck aus der Zeitschr. für Pflanzenernährung D. u. B. 1922.

3. Prof. Dr. Marjan Górski i Prof. Dr. F. Terlikowski „Znaczenie potasu dla rolnictwa ze szczególnem uwzględnieniem polskich nawozów potasowych" Rolnictwo Rocznik V tom II zeszyt 1. 1933 r., str. 142.

4. Prof. Dr. H. Kappen „Die Bodenazidität" Berlin, 1929, str. 300—301.

5. Dr. G. Karłowska „Wyniki badań nad odczynem gleb". Odbitka z Gaz. Cukrow. nr. 13/14, 1932. Badania te odnoszą się do jednego roku. Wyniki badań dalszych lat jeszcze nie publikowane, lecz zgodne są z obserwacjami odnoszącemi się do pierwszego roku.

6. Dr. K. Celichowski „Zużycie nawozów wapniowych w Wielkopolsce". Nawozy Sztuczne Nr. 10/11/14/15 1930 r.

7. Dr. K. Strzemieński „Uwagi o zastosowaniu tomasyny i superfosfatu" Gazeta Rolnicza, 1929 r., nr. 11, str. 374.

8. M. Wojtysiakowa „Zjawiska absorbcji kw. fosforowego w kilku typach i gleb". Roczn. Nauk Roln. i Leśnych, 1932, tom XXVII, zesz. 1.

9. A. Gehring „Ueber die Düngewirkung des Rhenaniaphosphats im Vergleich zu der des Thomasmehls" Kritischer Ueberblick über die durchgeführten Versuche". Landw. Jahrbücher 1929 r., tom 68, zesz. 4, str. 583.

10. Th. Remy u. F. Weiske „Weitere Versuche mit Rhenaniaphosphat" Landw Jahrbücher 1924 r., tom 9, zesz. , str. 203.

11. T. Mach u. P. Lederle „Untersuchungen der Löslichkeit der Phosphorsäure verschiedener Phosphate im Wasser und im mit Kohlensäure gesättigtem Wasser". Die Phosphorsäure Nr. 7/8, 1932 r.

12. A. Wilhelmi „Ursachen der Wirkung des Thomasmehls" Zeitschr. Pflanz. D. u. B. wyd. A. tom 19, 1931 r. str. 129.

13. H. Niklas, A. Strobel u. Scharrer K. „Zur Werbestimmung der Phosphorsäure im Rhenaniaphosphat" Fortschritte der Landw. 1926 r., zesz. 12, str. 365 i zesz. 13, str. 401.

14. A. Strobel, W. Schropp u. K. Scharrer „Fortgesetzte Versuche über den Düngerwert verschiedener Phosphate unter besonderer Berücksichtigung Ihrer Wirkung auf den verschiedensten Bodenarten" Fortschr. der Landw. 1931 r., zesz. 9, str. 289.

15. H. Niklas, A. Strobel u. K. Scharrer „Phosphorsäuredüngungsversuche mit Superphosphat, Thomasmehl Rhenaniaphosphat und Dicalziumphosphat auf 4 verschiedenen Bodenarten" Landw. Jahrbücher, tom 63, zesz. 4, str. 605.

17. Münter, Landw. Jahrbücher, 1926, tom 64, str. 88.

18. Prof. Dr. Deutsch „Ueber die Wirkung des Rhenaniaphosphats im Vergleich zum Superphosphat und Thomasmehl" Fortschr. der Landw. 1928, Nr. 8, str. 356.

19. wg. Dr. Ederly „Das Rhenania-Phosphat und seine Wirkung in Ungaren" Fortschr. der Landw. 1929 r., nr. 2, str. 66.

20. Dr. W. Kleberger „Grundzüge der Pflanzenernährungslehre und Düngelehre", Hannover 1927.

21. A. Rath „Vergleichende Versuche mit Rhenaniaphosphat und Superphosphat" Zeitschr. für Pflanz. D. u. B. Wyd. B. rok 1928, str. 505.

22. Renner „Der Einfluss verschiedener Düngesalze zumal von Kalk und Phosphaten auf die Struktur des Bodens Zeitschr. für Pflanzen. D. U. B. wyd. B. 1925. str. 417.

23. K. Nehring u. A. Keller „Ueber den Einfluss der Reaktion auf die Phosphorsäureaufnahme aus verschiedenen Phosphatdüngemittel" Zeitschr. für Pflanzenernährung D. u. B. Band B., zesz. 6, str. 257, rok 1932.

DZIAŁ HANDLOWY

Szczegółowe warunki sprzedaży nawozów azotowych w bieżącym sezonie:

1. a) Wszystkie odmiany azotniaku, tomasynę azotniakowaną, wapnamon i saletrę sodową krajową dostarcza wyłącznie P. F. Z. A. w Chorzowie.
   b) Saletrzak i Nitrofos o zawartości 15,5% azotu dostarczają obie fabryki (P. F. Z. A. w Chorzowie i Mościcach).
   c) Nitrofos „10", saletrę wapniową i siarczan amonu dostarcza wyłącznie P. F. Z. A. w Mościcach.
2. Niżej podane ceny rozumieć należy jako ceny gotówkowe, obowiązujące w przesyłkach całowagonowych, franco każda stacja odbiorcza koleji normalnotorowej P. K. P., koleji prywatnych pod zarządem P. K. P. i kolei prywatnej Rawicz-Kobylin. Wyjątek stanowią ceny tomasyny azotniakowanej, które się rozumieją franco stacja wysyłająca, Chorzów lub Strzybnica.
3. Przy przesyłkach ponad 6 ton do 10 ton włącznie do cen poniżej podanych dolicza się 3% tytułem różnicy kosztów transportu.
4. Przy przesyłkach drobnicowych, tj. do 6 ton włącznie, podane w tabeli (zamieszczonej na str. 60) ceny należy rozumieć jako ceny loco fabryka, a nie loco stacja odbiorcza.
5. Na życzenie P. T. Rolników dostarcza się także różne nawozy w jednym wagonie, t. zw. kombinowanym, bez jakiejkolwiek za to dopłaty. Do wysyłki w wagonie kombino-

wanym można jednak dysponować tylko takie nawozy, które produkuje dana fabryka. Naprzykład fabryka chorzowska może wysłać razem:

azotniak w różnych gatunkach
tomasynę azotniakowaną
saletrę sodową
saletrzak
nitrofos
wapnamon.

Mościce mogą wysyłać w wagonie kombinowanym:

saletrę wapniową
saletrzak
nitrofos
siarczan amonu.

6. Podane w tabeli ceny obowiązują przy azotniaku granulowanym — w beczkach blaszanych zawartości 100 kg netto, zaś przy azotniaku mielonym wysoko- i niskoprocentowym, saletrzaku, nitrofosie, saletrze sodowej i saletrze wapniowej — za towar wraz z opakowaniem, i to w workach jutowych, wyklejanych, o wadze brutto/netto 100 kg.

Azotniak mielony 15,5%-wy, 20—22%-wy i saletrzak wysyła fabryka na życzenie również w specjalnych workach składowych 100 kg-owych, znacznie silniejszych od opakowania normalnego, za dopłatą zł 1,— za sztukę.

Podane ceny wapnamonu i siarczanu amonu obowiązują za towar luzem. Na życzenie wysyła się te nawozy również w workach jutowych lub lnianych, zawierających 100 kg brutto/netto towaru, licząc w tych wypadkach zł 1,50 za worek.

7. **Przy zapłacie gotówką odbiorca otrzymuje następujące skonta kasowe:**

w listopadzie	**— 6,5%**
w grudniu	**— 6%**
w styczniu	**— 6%**
w lutym	**— 5%**
w marcu i do końca sezonu	**— 4%**

Przy kupnie tomasyny azotniakowej połowa należności jest z reguły płatna gotówką. Wobec tego, kupując tomasynę azotniakowaną otrzymuje się skonto tylko wówczas, o ile zapłata w gotówce wynosi więcej niż połowę całej należności. Wówczas podane wyżej stawki skonta mają zastosowanie tylko do tej części gotówkowego pokrycia, która przekracza połowę należności, wymagalnej z reguły w gotówce i w tej formie zapłaconej.

Cennik nawozów azotowych

produkcji Państwowych Fabryk Związków Azotowych w Chorzowie i Mościcach (pod Tarnowem)
Na sezon wiosenny 1932/33.

Rok 1932/33	Azotniak				Tomasyna azotniakowana	Siarczan amonu	Wapnamon luzem	Saletrzak i Nitrofos	Nitrofos „10"	Saletra sodowa krajowa	Saletra wapniowa
	mielony	granulow	mielony								
	za kg% azotu (N)		za 100 kg nawozu		za worek 80 kg	Za 100kg towaru luzem	Za 100 kg nawozu				
	20-22%	22-23%	15,5%	19% nieolejowany	11% azotu (N) 8% fosf. (P_2O_5)	20,6% azotu	15,5% azotu	15,5% azotu	10% azotu	15,5% azotu	15,5% azotu
	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł	zł
Listopad 1932	1,48	1,63	22,95	28 10	18,50	28,40	21,40	26,60	17,15	32,25	30 20
Grudzień „	1,50	1,65	23.25	28,50	18.75	28.85	21,70	27,10	17,50	32,25	30,20
Styczeń 1933	1,52	1,67	23,55	28,90	19,00	29,25	22,—	27.60	17.80	33,—	31,15
Luty „	1,52	1,67	23.55	28,90	19.00	29 25	22,—	28,05	18,10	33,—	31 15
Marzec „	1,54	1,69	23,85	29,25	19,00	29,65	22 30	28.35	18,30	33,50	31,50
Kwiecień „	1,54	1,69	23,85	29.25	19,00	29 65	22,30	28,35	18,30	33,50	31 50
Maj „	1,54	1,69	23,85	29.25	19,00	29,65	22,30	28 35	18,30	33,80	31,95
Czerwiec „	1,54	1,69	23,85	29,25	19,00	29,65	22,30	28,35	18,30	33,80	31,95

„SUPERTOMASYNA".

„Supertomasynę" produkcji chorzowskiej
1) o zawartości 21—22% kwasu fosforowego (P_2O_5) i około 40% wapna (CaO),
2) o zawartości 16% kwasu fosforowego (P_2O_5) o około 30% wapna (CaO),
sprzedaje w bieżącym sezonie firma Zakłady Tomasfosfatowe Sp. z o. o. w Katowicach, ul. Kopernika 14. — Fabryka w Chorzowie przyjmuje bezpośrednio tylko takie zamówienia na „supertomasynę", które mają być, na życzenie zamawiającego, wykonane w ładunkach t. zw. „kombinowanych", t. j. łącznie z innemi gatunkami nawozów azotowych. —

O ile więc zamówienie dotyczy wyłącznie supertomasyny, należy je kierować do Zakładów Tomasofosfotowych w Katowicach.

Supertomasynę sprzedaje się franco stacja nadawczaw yłącznie za gotówkę.

UWAGA: Bieżący numer „Nawozów Sztucznych" zawiera obszerny artykuł pod tytułem „Supertomasyna".

REFERATY

M. K. **„Eine zeitgemässe Überlegung".** (Wyróżnienie na czasie.) Zentralblatt f. d. Kunstdüng. Ind. H. 4. 44 (1933).

Doświadczenia, przeprowadzone w ciągu ostatniego dziesiątka lat przez niemieckie Towarzystwo Rolnicze i szereg innych placówek doświadczalno-rolniczych, wykazały, że nawożenie azotowe, przy dostatecznej ilości potasu i kwasu fosforowego w glebie, podwyższa znacznie plony i nawet przy dzisiejszym stanie cen na płody rolne jest opłacalne. Z pośród wielu znajdujących się na rynku nawozów, pisze autor, szczególne znaczenie należy przypisać azotniakowi, albowiem ten tak pod względem ceny jak i ze względu na uboczne korzyści, jakie daje rolnikowi, musi być przedewszystkiem w dzisiejszych czasach brany pod uwagę.

Wszystkie odmiany azotniaku posiadają około 65% tlenku wapnia w formie niezmiernie szynnej, to znaczy, że wraz ze 100 kg azotniaku wprowadzamy do gleby około 65 kg wapna wysokowartościowego. Nie będziemy się na tem miejscu rozwodzili i nie będziemy wymieniać, jakie korzyści daje rolnikowi wapno, pragniemy tylko zaznaczyć, za autorem, że naogół gleby nasze wymagają ciągłego wapnowania i że ilości wprowadzone z azotniakiem silnie redukują koszta wapnowania gleb. Na niektórych glebach wapno podane w formie azotniaku zupełnie wystarczy, na innych, bardziej zubożałych w zasady, należy brakujące ilości dopełnić nawozem czysto wapiennym.

Ważną pobudką do stosowania azotniaku są jego wpływy uboczne, właściwe li tylko temu nawozowi, a mianowicie tępienie szkodników roślinnych i zwierzęcych. Tak np. przez nawożenie pogłówne azotniaku w ilości 150 kg/ha zniszczyć można niebezpieczne chwasty, jak ognichę, mietlicę, bławaty i inne. Azotniak niszcząc chwasty, wpływa jednocześnie dobitnie na podwyższenie plonu. Oto motywy, które wraz z niską ceną tego nawozu przemawiają za jego użyciem. T. K.

Prof. Dr. Engels-Speyer. **„Die Notwändigkeit und die Vorteile der Erhaltung und Steigerung der Bodenfruchtbarkeit durch zweckmässige Anwendung der künstlichen Düngemittel"** (Konieczność i korzyści utrzymania i podwyższenia żyzności gleby przez celowe nawożenie nawozami sztucznemi.) Zentralblatt f. d. Kunstdünger-Industr. H. 4. (37) 1933.

Wskutek ogólnego kryzysu gospodarczego coraz częściej i coraz głośniej mówi się, że przy dzisiejszych stosunkach należy stosowanie nawozów pomocniczych ograniczyć i to nie dla zmniejszenia wydatków, lecz poto, aby przez obniżenie produkcji podnieść cenę na produkty rolne. Rolnikom, którzy się do tego poglądu skłaniają, trzeba stale tłomaczyć, że pogląd taki jest mylny, oraz, że przez zastosowanie tych mylnych zasad rolnik sam sobie wyrządza krzywdę. Ażeby poruszone twierdzenie ostatecznie poprzeć, autor przytacza cały szereg wywodów, opartych bądź to na doświadczeniach własnych, bądź też innych osób, których wyniki dla omawianej kwestji mają decydujące znaczenie. Otóż autor twierdzi, że rolnictwo z punktu widzenia handlowego, jest do ostatnich czasów uważane za warsztat, który tak musi być prowadzony, by dawał możliwie duże dochody, a więc, że musimy się ograniczyć do wytwarzania produktów możliwie jaknajtaniej, pomimo istniejących rozważań nad możliwościami podwyższenia cen przez ograniczenie intensywności produkcji. Autor podaje kilka przykładów, które wyświetlają nam, jak przez stosowanie nawozów sztucznych można obniżyć koszta produkcji zbóż i innych produktów rolniczych.

Według danych niemieckiego towarzystwa rolniczego, normalne nawożenie zbóż (40 kg N — 40 kg P_2O_5 i 60 kg K_2O na ha) daje średnią zwyżkę plonu 8 podw. ctn. ziarna oraz dość znaczną nadwyżkę słomy. Ilość ziarna, licząc po 18 RM. za centnar zboża, daje 144 RM. Koszta nawożenia wynoszą wdł. obliczeń autora 46 RM., a więc czysty zysk uzyskany przez nawożenie wyniósł

ca 80 RM. Jeśli wziąć pod uwagę, że ilość ziarna otrzymanego bez nawożenia wynosi 17 p. ctn. z ha, a przez nawożenie podnosi się średnio wydajność do 25 p. ctn. z ha, oraz jeśli kwotę 80 RM. przeniesiemy na całość plonu, to otrzymamy, że produkcja 1 p. ctn. ziarna potaniała przez użycie nawożenia o 3,2 RM.

W sposób bardzo przystępny i przekonywujący ujął to zagadnienie V. Huppert w swych wywiadach p. t. „Dlaczego nie możemy wyrzec się stosowania nawozów sztucznych" oraz w małej broszurce „Jak musi rolnik rospodarzyć w dzisiejszych czasach". V. Huppert podaje przyczyny, dla których nawożenie nie może być poniechane, a nawet twierdzi, że krok taki musi być uważany za fałszywy.

Zdanie V. Hupperta można ująć w następujące punkty:

1) Stosowanie nawozów sztucznych jest widocznie korzystne.

2) Nawożenie dziś opłaca się lepiej niż przed wojną.

3) Zaniechanie nawożenia pociąga za sobą obniżenie kultury gleby.

4) Przez stosowanie nawożenia obniżają się koszta produkcji.

5) Suma zaoszczędzona na poniechaniu nawożenia wynosi stosunkowo mały procent wydatków gospodarczych i odwrotnie wysokość spadku plonów jest daleko wyższa.

6) Przez poniechanie nawożenia powstają pewne obawy, wypływające z punktu widzenia gospodarki narodowej a przedewszystkiem obawa, że co do zaopatrzenia w żywność popadniemy w zależność od zagranicy.

Co się tyczy punktu głoszącego, że nawozy sztuczne są opłacalne, to autor przytacza jako dowody wyniki prac izby rolniczej nadreńskiej i niemieckiej rady rolniczej, oraz 10-letnie doświadczenia nawozowe, przeprowadzone przez niemieckie towarzystwo rolnicze.

Z prac powyższych wynika, że koszta nawozów włącznie ze sprawami handlowemi i wysiewaniem rozkładają się dla poszczególnych składników pokarmowych następująco za 1 kg:

Azot = 90 fenigów; P_2O_5 = 40 f.; K_2O = 20 f. Przeciętnie otrzymana zwyżka plonu wynosi w kg: dla N — 18; dla P_2O_5 — 5; dla K_2O — 2,5. Pozatem autor oblicza, że dla opłacenia kosztów nawożenia, przy cenie 16 RM. za p. ctn. zboża nadwyżka plonu musi wynosić w kg:

Dla azotu 5,6; dla P_2O_5 — 2,5; dla K_2O — 2,5.

Jeśli porównamy te ostatnie cyfry z faktycznemi średniemi zwyżkami, otrzymanemi na poszczególnych nawozach, stwierdzimy, że największe korzyści daje nawożenie azotowe.

Szczególnie ważnem, podług autora, jest podtrzymanie warunków nie zezwalających na obniżenie się produkcji, co zresztą wynika z cytowanego Römer'a i Nolte'go. Römer obliczył mianowicie, że spadek użycia nawozów pomocniczych o 50% zamiast zaoszczędzić, jak się to napozór zdaje, 300 miljonów RM., daje po pierwszych żniwach spadek przychodu o 600 milj. RM. Następstwa zaniechania nawożenia mogą być tego rodzaju, że chcąc zaopatrzyć ludność w żywność, zmuszeni będziemy do sprowadzania zboża z zagranicy, co połączone będzie z dodatkowemi wydatkami dla państwa.

Obok przytoczonych doświadczeń i obliczeń o charakterze gospodarczym, poświęca autor wiele miejsca wywodom J. Weigert'a, dotyczącym działania nawozów sztucznych. Na podstawie bogatego materjału doświadczalnego wskazuje Weigert, w jaki sposób działało nawożenie w Bawarji, zależnie od pogody. Otóż działanie to było różne, ale we wszystkich wypadkach wyniki gospodarcze były widoczne. Autor sam przeprowadził w ostatnich latach szereg doświadczeń, których wyniki mogą służyć jako dowód, że nawożenie nawozami mineralnemi w pewnych wypadkach jest b. opłacalne.

Przy doświadczeniach z ziemniakami, w których szczegóły wchodzić nie będziemy, okazało się np., że z powierzchni nienawożonej otrzymano 175,6 p. ctn. bulw, podczas gdy z nawożonej (N. P. K.) plon wyniósł 218,8 p. ctn. Przez samo nawożenie potasowe otrzymano zysk w wysokości 52,40 RM. Zysk ten był jeszcze większy przy stosowaniu zamiast 40%-owej soli potasowej siarczanu magnezowo-potasowego. Dalej przytacza autor doświadczenia z nawozami azotowemi, mianowicie z saletrą sodową i siarczanem amonu. Oba te nawozy dały pokaźne zwyżki plonów i pokaźne zyski.

Na podstawie tych doświadczeń okazuje się, jak niedorzecznym jest pogląd, że nawozy sztuczne należy przestać używać.

W dalszym ciągu pracy zwraca uwagę autor na kwestję ważności nawożenia, dla utrzymania wydajności gleby. Streszczając się, można powiedzieć, że tak, jak przez stosowanie nawozów pomocniczych można podnieść żyzność gleby, tak przez zaniechanie nawożenia można tę żyżność obniżyć do minimum. W tem miejscu autor podkreśla z naciskiem, że doprowadzenie gleby, zubożałej naskutek gospodarki rabunkowej, do stanu poprzedniego, jest zadaniem daleko trudniejszem, niż utrzymanie gleby na odpowiednim poziomie przez ciągłe zaopatrzanie gleby w pożywki.

Na zakończenie, przytacza autor dwa momenty, które doprowadziły rolnictwo niemieckie do tak wysokiego stanu. Pierwszy to — posiadanie dobrego ziarna siewnego, drugi — stosowanie nawozów sztucznych. Jak wykazuje statystyka, pisze autor, podniesienie się plonu conajmniej w 50% przypisać należy stosowaniu na-

wozów sztucznych a około 30% — materjałowi siewnemu I-ej klasy. T. K.

A. Wilchelmy. **„Zur Frage der Kopfdüngung mit Thomasmehl“.** (Do kwestji nawożenia pogłównego tomasyną.) Phosphorsäure, 1. 385 (1931).

Jak wykazały wyniki doświadczeń, nawet późniejsze nawożenie tomasyną daje rezultaty pomyślne. W celu dobrego wyzyskania kwasu fosforowego, zawartego w tomasynie, koniecznem jest wymieszanie tego nawozu z glebą zaraz po wysianiu, w celu lepszego zetknięcia tomasyny z wilgocią gleby. Jest to szczególnie ważne przy nawożeniu pogłównem wiosną, gdyż w tej porze roku zazwyczaj opady są małe.

W drugiej części swej pracy Wilchelmy podaje, że tomasówka nadaje się jako nawóz pogłówny dla wszystkich płodów, na glebach kwaśnych i ku kwaśnym się skłaniających. Według autora na tego rodzaju glebach tomasyna ma pierwszeństwo przed superfosfatem, który nadaje się lepiej na gleby wapienne. T. K.

A. Ostermayer. **„Der Kampf gegen den Hederich und Ackersenf mit Kalkstickstoff“.** (Zwalczanie ognichy i gorczycy za pomocą azotniaku.) Zentralbl. f. d. österreich. Landwirtsch. 181 (1932).

Cytujemy wyniki doświadczeń:

Otóż parcela 1 (nienawożona) dała 1832 kg owsa i 2226 kg słomy. Parcela 2, nawiezion z początkiem kwietni 150 kg azotniaku pro ha, dała o 968 kg ziarna i 834 kg słomy więcej. Parcela 3, która otrzymała tę samą ilość azotniaku, lecz nieco później, bo z początkiem maja, dała w porównaniu z prcelą 2, plony gorsze. W porównaniu do poletka 1, nadwyżka spowodowana użyciem azotniaku, wynosiła 451 kg ziarna i 344 kg słomy. Jak wynika z rezultatów przytoczonych doświadczeń, azotniak, użyty wcześniej, daje większe korzyści, aniżeli użyty zbyt późno.

Koszta nawożenia wynosiły w obu wypadkach 45 szylingów pro ha. Zysk na parceli 2 wyniósł 216,34 szylinga a na parceli 3 — 90,03 szylingi. T. K.

PRENUMERATA: rocznie 12 zł; półrocznie 6 zł

CENY OGŁOSZEŃ: 1/1 strona 250 zł, ½ strony 150 zł, ¼ strony 85 zł, 1/8 strony 50 zł (na okładce ceny o 50% wyższe)

Adres Redakcji i Administracji: Poznań, Filarecka 3 parter, tel. 74-22

REDAKCJA: Dr. Inż. B. Kuryłowicz

WYDAWCA: PAŃSTWOWA FABRYKA ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH „CHORZÓW“

Redaktor odpowiedzialny: Dr. Inż. B. KURYŁOWICZ

Odbito w Drukarni „Dziennika Poznańskiego“, Sp. Akc. w Poznaniu, ul. Pocztowa 9